

SALINE EFFECT OF DIFFERENT HEAVY METAL ACCUMULATION OF Pb AND Zn IN SHELLS OF BLOOD (*Anadara granosa*)

By :

Dharma Eka Putra¹⁾, Yusni Ikhwan Siregar²⁾ and Irvina Nurrachmi²⁾

Email : dharmaalexpiero@gmail.com

ABSTRACT

Accumulation of Pb and Zn in Blood Shells can be seen that the Shellfish not respond to heavy metal that accumulates in the body at different salinity. Evaluation of the ability accumulation Shellfish Blood (*Anadara granosa*) against Pb fluctuated. While metals Zn showed a fairly high response in the process of accumulation of heavy metals in blood Shells.

The concentration of Pb at 20 ppm salinity treatments were the highest found in both replicates with a concentration of 0.05 ppm which is equal to 0.036 mg / g. While the data was lowest for the first repeat also with a concentration of 0.05 ppm was 0.0027 mg / g. While the concentration of Zn in the treatment of 20 ppm the highest salinity found in both replicates with a concentration of 2 ppm which is equal to 0.86 mg / g. While the Zn concentration was lowest for the second replay with 1.5 ppm concentration of 0.38 mg / g.

Water quality at each research station there was no difference so far. However, water quality in the study site contained a water quality to support shellfish life blood. Initial temperature in this study is the final temperature is 29°C and 28°C.

Keywords: Heavy Metal, *Anadara granosa*, Salinity

¹⁾. Student of Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau

²⁾. Lecturer of Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Riau

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Pencemaran logam berat dalam air harus mendapat perhatian yang serius, karena bila terserap dan terakumulasi dalam tubuh manusia dapat mengganggu kesehatan dan pada beberapa kasus menyebabkan kematian. Pencemaran logam berat terhadap lingkungan merupakan suatu proses yang erat hubungannya dengan penggunaan logam tersebut oleh manusia. Darmono (1995) menyebutkan bahwa toksisitas logam pada manusia menyebabkan beberapa akibat negatif, tetapi yang terutama adalah timbulnya kerusakan jaringan, terutama jaringan detoksikasi dan ekskresi (hati dan ginjal). Hasim (2003) menyebutkan bahwa akumulasi Pb pada tubuh manusia akan menimbulkan berbagai dampak yang merugikan bagi kesehatan, diantaranya kerapuhan tulang, rusaknya kelenjar reproduksi, kerusakan otak, dan keracunan akut pada sistem saraf pusat.

Salah satu biota laut yang diduga akan terpengaruh langsung akibat penurunan kualitas perairan di lingkungan pantai adalah hewan jenis kerang-kerangan. Odum (1994) menjelaskan bahwa komponen biotik dapat memberikan gambaran mengenai kondisi fisik, kimia, dan biologi suatu perairan, salah satu biota yang dapat digunakan sebagai parameter biologi dalam menentukan kondisi suatu perairan adalah jenis kerang-kerangan. Hal ini dikarenakan sifatnya

menetap dan cara makannya pada umumnya bersifat filter feeder, sehingga mempunyai kemampuan untuk mengakumulasi bahan-bahan polutan seperti logam berat.

Kerang darah banyak dikonsumsi oleh masyarakat di Kota Tembilahan khususnya masyarakat muara sungai Indragiri, bahkan sangat digemari sebagai makanan yang berprotein tinggi, namun sampai saat ini belum dilakukan penelitian mengenai berapa akumulasi kandungan logam berat (Pb dan Zn) pada jenis kerang tersebut. Memperhatikan keperluan perlindungan kesehatan manusia, maka diperlukan suatu penelitian mengenai akumulasi logam berat (Pb dan Zn) pada kerang darah pada salinitas yang berbeda sehingga dapat digunakan dalam *monitoring* pencemaran lingkungan dan keamanan pangan, serta pemaparan logam berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada manusia melalui konsumsi.

1.2. Perumusan masalah

Logam berat yang terdapat di muara sungai Indragiri dapat berasal dari limbah domestik, industri, pertanian dan kegiatan transportasi laut serta berasal dari aktifitas perkotaan lainnya yang semakin meningkat di sekitar perairan tersebut. Logam berat yang ada dalam badan perairan akan mengalami proses pengendapan dan terakumulasi dalam tubuh biota laut yang ada dalam perairan (termasuk kerang yang bersifat sessil dan sebagai bioindikator). Oleh karena itu, melalui penelitian akumulasi logam Pb dan Zn pada kerang darah pada salinitas yang berbeda di muara sungai Indragiri ini dapat diketahui bagaimana kerang tersebut merespon logam berat yang terakumulasi di dalam tubuhnya pada berbagai salinitas yang berbeda. Dengan salinitas yang berbeda akan diketahui apakah rangsangan yang direspon oleh kerang dalam mengakumulasi logam berat di dalam tubuhnya apakah sama atau berbeda.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan akumulasi kerang darah (*Anadara granosa*) terhadap logam Pb dan Zn pada salinitas yang berbeda. Kemampuan kerang darah ini dalam mengakumulasi logam Pb dan Zn dapat dimanfaatkan sebagai informasi awal untuk alternatif penanggulangan pencemaran perairan khususnya logam berat.

1.4. Hipotesis

- Hi : Ada pengaruh salinitas terhadap kemampuan akumulasi Pb dan Zn pada kerang darah (*Anadara granosa*).
- Ho : Tidak adanya pengaruh salinitas terhadap kemampuan akumulasi Pb dan Zn pada kerang darah (*Anadara granosa*).

II. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus 2013 di Laboratorium Kimia Laut Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pengambilan sampel bivalva dilakukan di sekitar kawasan Muara Sungai Indragiri. Sedangkan analisis logam timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada sampel dilaksanakan di laboratorium Biologi Laut Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kerang darah (*Anadara granosa*), aquades, larutan stok Pb dari senyawa $Pb(NO_3)_2$ dan larutan Zn dari senyawa

$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, dan sampel air laut sebanyak ± 400 liter untuk diisi ke wadah, masing-masing 5 liter setiap wadahnya yang berjumlah 24 unit.

Sedangkan peralatan yang digunakan antara lain: *hand refraktometer*, aquarium toples dengan ukuran 7 liter, pipet tetes, tabung reaksi, kertas saring, pH indikator timbangan analitik akurasi 0,0001 untuk mengukur berat (W), labu ukur 1000 ml, serta AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer) tipe Solaar 969 (Lampiran 1).

3.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yang menggunakan Rancangan Faktorial. Faktor yang digunakan untuk pengamatan adalah larutan Pb dengan konsentrasi 0,050 ppm dan 0,10 ppm serta larutan Zn dengan konsentrasi 1,5 ppm dan 2 ppm. Masing-masing dari faktor tersebut diberi dua buah perlakuan berupa kadar salinitas yang berbeda yaitu masing-masingnya 20 ‰ dan 25 ‰ (Maha, 2006).

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Pengambilan Sampel

Sampel diperoleh dari komunitas kerang darah di perairan sekitar muara yang berjumlah 400 ekor, dimasukkan ke wadah ember yang telah dilapisi busa untuk mencegah adanya benturan. Masing-masing individu kerang darah diukur dan ditimbang untuk mendapatkan berat (Weight) dan panjang (Total Length) yang seragam, yakni 3 gram untuk berat dan 34 mm untuk panjang.

3.4.2. Prosedur Kerja

Wadah penelitian yang digunakan adalah akuarium sebanyak 24 unit, yang masing-masing dilengkapi sistem aerasi. Kemudian masing-masing wadah diisi air laut yang telah dipersiapkan sebelumnya, sebanyak 5 liter dengan padat tebar 15 ekor kerang darah. Larutan uji dipersiapkan dengan membentuk larutan stok Pb dari senyawa $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ dan larutan Zn dari senyawa $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Kemudian diencerkan konsentrasi 0,799 mg untuk Pb 0,10 ppm dan 0,399 mg untuk Pb 0,05 ppm dan untuk Zn 0,0329 gram untuk 1,5 ppm dan 0,0439 gram untuk 2 ppm. Penempatan perlakuan dan ulangan dilakukan secara acak. Setelah itu, logam berat Pb dan Zn dimasukkan ke dalam akuarium yang telah diisi air laut dan kerang darah satu persatu. Setelah logam berat Pb dan Zn dimasukkan, ditunggu selama 6 jam, dan diamati.

3.4.3. Sampel Kerang

Analisis kandungan logam Pb dan Zn pada sampel kerang darah dilakukan dengan metode basah berdasarkan buku standart Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanografi – LIPI dalam Hutagalung *et al.*, (1997), yang meliputi pengawetan sampel, penghancuran (destruksi), penyaringan dan pemeriksaan/pengukuran pada Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Bagian tubuh kerang darah yang diambil setelah proses penghancuran (destruksi) adalah jaringan lunaknya sekitar 5 gram (gr). Kandungan logam pada air juga diukur menggunakan AAS type UNICAM SOLAAR 32.

Penentuan kandungan logam Pb dan Zn pada sampel kerang darah dilakukan beberapa tahapan sebagai berikut:

a. Penghancuran (Destruksi)

Proses penghancuran (destruksi) yang dilakukan merupakan proses oksidasi dan reduksi, dimana sebagai oksidator dipakai asam nitrat (HNO_3) sedangkan reduktornya dipakai asam chlorat (HClO_4 60%). Proses destruksi ini dilakukan agar logam Pb dan Zn yang terikat dapat terlepas dari senyawa asalnya sehingga mudah untuk dideteksi. Proses destruksi untuk logam Pb dan Zn dilakukan dengan menambahkan HClO_4 pekat sebanyak 1,5 ml dan HNO_3 pekat sebanyak 3,5 ml. Selanjutnya sampel dipanaskan pada suhu 65°C dengan alat pemanas (hotplate) untuk mempercepat reaksi penghancuran (destruksi) selama 150 menit sampai larutan menjadi jernih. Dimana proses pemanasan dilakukan diruang asam. Kemudian larutan sampel ditambah aquades sebanyak 3 ml dan dipanaskan sampai larutan hampir kering, kemudian didinginkan pada suhu ruang. Kemudian sampel ditambahkan HNO_3 pekat sebanyak 1 ml dan aquades sebanyak 9 ml dan diaduk secara perlahan.

b. Penyaringan

Penyaringan dilakukan dengan menggunakan kertas saring Whattman nomor 42 dengan porositas 0,45 μm .

c. Pembuatan Larutan Blanko

Pembuatan larutan blanko dilakukan untuk mendapatkan hasil pengukuran yang benar-benar berasal dari sampel yang akan dianalisis, karena pada bahan-bahan pereaksi yang dipergunakan pada saat proses destruksi dan penyaringan kemungkinan terdapat kandungan logam berat walaupun dalam jumlah yang sangat sedikit.

d. Pembuatan Larutan Standar

Untuk mengetahui kadar logam Pb dan Zn yang akan dianalisis dipergunakan kurva standar yaitu kurva yang menggambarkan hubungan antara konsentrasi dan nilai absorbansinya. Larutan standar berasal dari larutan induk dengan konsentrasi 1000 ppm yang kemudian diencerkan sesuai dengan prosedur pembuatan larutan standar.

e. Pemeriksaan dengan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS)

Alat yang digunakan dalam pengukuran kadar logam Pb dan Zn adalah Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) type UNICAM SOLAAR 32 di laboratorium Kimia Laut Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru. Alat ini dilengkapi dengan lampu katoda yang berbentuk cekung sebagai sumber energy. Lampu ini dilapisi logam dari unsur yang akan dianalisis, sehingga untuk mengukur logam Pb dan Zn digunakan lampu katoda yang dilapisi dengan Timbal (Pb). Hasil yang didapat dari Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) berupa nilai konsentrasi absorbansi yang kemudian dilakukan perhitungan untuk memperoleh kandungan logam Pb dan Zn yang sesungguhnya dari sampel.

f. Perhitungan Kandungan Timbal (Pb) dan Seng (Zn).

Perhitungan kandungan logam Pb dan Zn pada sampel kerang darah dilakukan menurut rumus yang dipakai buku standart Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanografi – LIPI dalam Hutagalung *et al.*, (1997), yaitu sebagai berikut :

$$K = \frac{a \times b}{c}$$

Keterangan :

K = Kadar sebenarnya dari sampel (ppm)

a = Kadar dari sampel yang terbaca pada AAS ($\mu\text{g/ml}$)

b = Volume akhir larutan contoh (ml)

c = Berat sampel (gr)

3.4.4. Kapasitas Akumulasi Kerang Darah (*Anadara granosa*)

Kapasitas akumulasi dinyatakan sebagai kemampuan kerang darah untuk mengakumulasi logam berat Pb dan Zn per satuan waktu dan berat tubuh. Kapasitas akumulasi kerang darah ditentukan dengan mengukur penurunan konsentrasi logam Pb dan Zn pada kerang darah untuk masing-masing perlakuan dalam skala waktu 12 jam selama penelitian.

3.4.5. Analisis Data

Data hasil pengamatan disajikan dalam bentuk tabel berdasarkan perlakuan perbedaan konsentrasi logam berat, kemudian dianalisis secara statistik dan dibahas secara deskriptif. Analisis statistik dilakukan dengan bantuan *Software Statistical Package For Social Science* (SPSS) versi 16.0. Oleh karena data yang diperoleh terdistribusi secara normal (berdasarkan Test Of Normality Kolmogorov-Smirnov) maka analisis data tentang akumulasi logam berat Pb dan Zn pada *Anadara granosa* pada salinitas yang berbeda dilakukan menggunakan Anova dengan tingkat kepercayaan 95% dan 99%.

3.5. Asumsi

Dalam penelitian ini diasumsikan beberapa hal, yaitu :

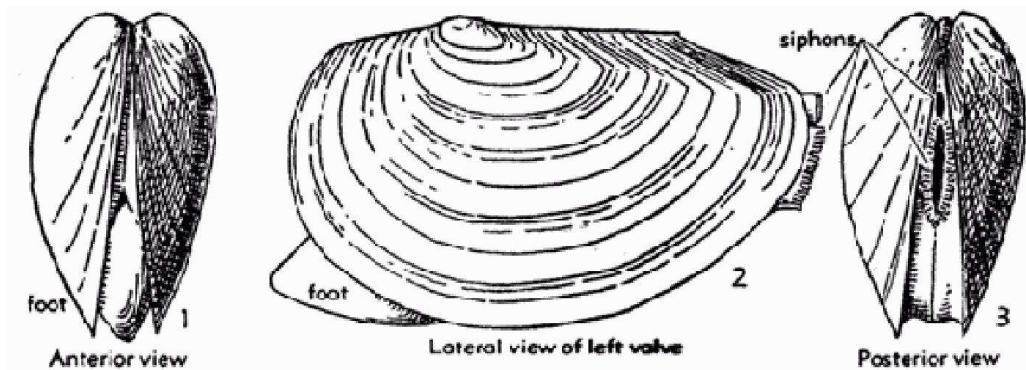
- Setiap individu kerang darah (*Anadara granosa*) yang dijadikan bahan eksperimen tidak sedang mengalami gangguan eksternal dan internal atau stress.
- Setiap sampel yang diambil merupakan sampel yang dianggap telah mewakili perairan tersebut untuk dianalisis.
- Parameter lingkungan lain yang tidak diukur dianggap tidak mempengaruhi hasil penelitian dan memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap kandungan logam berat pada sampel.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Morfologi hewan uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian adalah kerang darah. Seperti kerang pada umumnya, kerang darah merupakan jenis bivalva yang hidup pada dasar perairan dan mempunyai ciri khas yaitu ditutupi oleh dua keeping cangkang (valve) yang dapat dibuka dan ditutup karena terdapat sebuah persendian berupa *engsel elastic* yang merupakan penghubung kedua valve tersebut. Untuk lebih jelasnya morfologi Kerang Darah dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Morfologi Kerang Darah

Sampel kerang darah diambil dari kawasan Muara Sungai Indragiri sebanyak 600 ekor. Sebelum dilakukan pengukuran akumulasi logam berat Pb dan Zn pada kerang darah, terlebih dahulu dilakukan pengukuran berat dan panjang kerang darah bertempat di Laboratorium Biologi Laut Universitas Riau Pekanbaru.

4.1.2 Parameter Kualitas Perairan

Parameter kualitas perairan yang diukur selama penelitian ini meliputi : suhu, derajat keasaman (pH) dan salinitas. Dimana pengukuran kualitas perairan ini diukur pada wadah uji aquarium toples di laboratorium, dan hasil pengukuran parameter kualitas perairan tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Parameter Kualitas Perairan

Parameter Kualitas Perairan	Wadah Uji (Aquarium)	
	I	II
Suhu Air (°C)	29	29
Salinitas (‰)	20	25
pH	8	8

Kualitas perairan pada masing-masing stasiun penelitian tidak terdapat perbedaan yang begitu jauh. Namun, kualitas perairan yang terdapat di lokasi penelitian merupakan kualitas perairan yang mendukung untuk kehidupan kerang darah.

Suhu merupakan parameter perairan yang sangat penting, karena dapat mempengaruhi sifat fisika – kimia perairan maupun fisiologi hewan perairan. Sehingga perubahan suhu air akan menyebabkan perubahan kondisi fisika – kimia perairan. Kenaikan suhu, penurunan pH dan salinitas perairan dapat menyebabkan tingkat akumulasi Timbal (Pb) dan Seng (Zn) semakin besar. Dari hasil pengamatan terlihat bahwa suhu perairan di lokasi penelitian masih mendukung kehidupan organisme akuatik (Tabel 2). hal ini didukung oleh Hutabarat dan Evans (1985) mengemukakan bahwa kisaran suhu yang optimal untuk mendukung kehidupan organism adalah 25 – 32 °C.

Derajat keasaman (pH) pada saat penelitian adalah 8. Menurut Romimohtarto (1991) mengemukakan bahwa pH 6 – 9 merupakan pH yang masih dapat ditolerir oleh biota laut. Ini merupakan indikasi bahwa pH lokasi penelitian masih dalam keadaan wajar.

Parameter kualitas perairan dapat mempengaruhi kadar logam berat pada perairan. Hal ini ditegaskan oleh Soemodiharjo *et al.*, (1987) yang mengemukakan bahwa suhu, salinitas, kecepatan arus, pH, turbulensi dan gelombang mempengaruhi kandungan logam berat dalam suatu perairan.

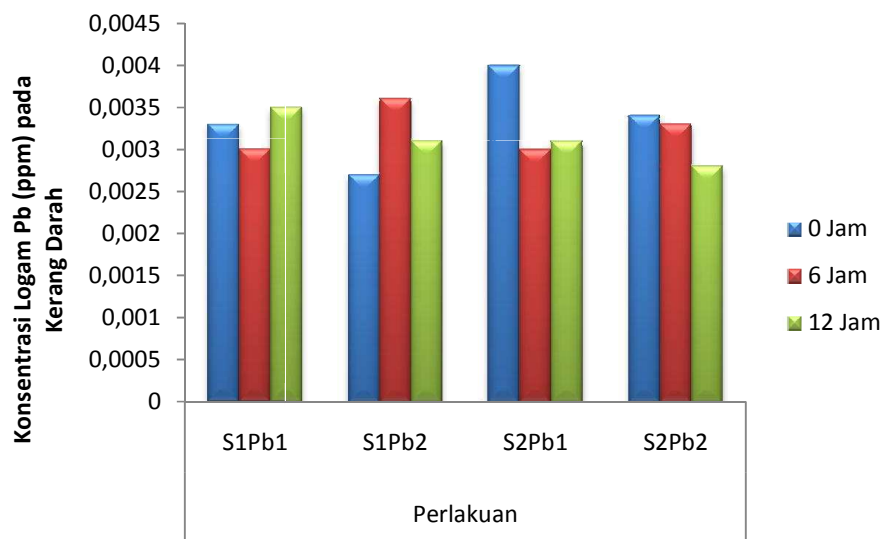
4.1.3 Konsentrasi Pb dan Zn

Hasil penelitian konsentrasi Pb pada salinitas media uji 20‰ dan 25‰ disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Konsentrasi Pb pada jaringan lunak kerang uji yang didedakkan selama 12 jam pada salinitas media uji 20‰ dan 25‰

Waktu	Perlakuan			
	S1Pb1	S1Pb2	S2Pb1	S2Pb2
0 Jam	0,0033	0,0027	0,0040	0,0034
6 Jam	0,0030	0,0036	0,0030	0,0033
12 Jam	0,0035	0,0031	0,0031	0,0028

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa konsentrasi Pb terendah pada perlakuan salinitas 20‰ Pb konsentrasi 0,05 ppm pada 0 jam sebesar 0,0027 mg/g dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan salinitas 25‰ Pb konsentrasi 0,10 ppm pada 0 jam yakni 0,0040 mg/g. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik konsentrasi Pb pada kerang uji yang di dedakkan selama 12 jam pada salinitas 20 ‰ dan 25‰

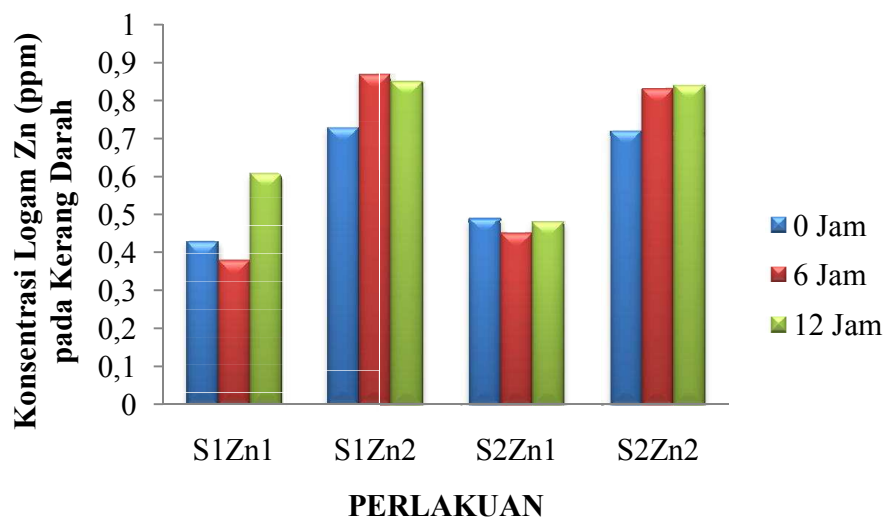
Dari gambar 2 terlihat bahwa akumulasi logam berat Pb pada konsentrasi 0,10 ppm tertinggi dicapai pada waktu 12 jam. Sementara pada logam berat Pb dengan konsentrasi 0,05 tertinggi dicapai pada 6 jam. Dari gambar 2 terlihat bahwa akumulasi logam berat Pb pada konsentrasi 0,10 ppm tertinggi dicapai pada 0 jam dan mengalami penurunan pada 6 jam.

Sementara pada logam berat Pb dengan konsentrasi 0,05 ppm tertinggi dicapai pada 0 jam dan mengalami penurunan sampai pada 12 jam.

Tabel 3. Konsentrasi Zn pada jaringan lunak uji yang didedakkan selama 12 jam pada salinitas media uji 20‰ dan 25‰

Waktu	Perlakuan			
	S1Zn1	S1Zn2	S2Zn1	S2Zn2
0 Jam	0,43	0,73	0,49	0,72
6 Jam	0,38	0,87	0,45	0,83
12 Jam	0,61	0,85	0,48	0,84

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa konsentrasi Zn terendah terdapat pada perlakuan salinitas 20‰ Zn konsentrasi 1,5 ppm pada 0 jam yakni 0,43 mg/g dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan salinitas 20‰ Zn konsentrasi 2 ppm pada 6 jam yakni 0,87 mg/g. untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik konsentrasi Zn pada kerang uji yang di dedakkan selama 12 jam pada salinitas 20‰ dan 25‰

Dari gambar 3 terlihat bahwa adanya peningkatan konsentrasi yang signifikan antara perlakuan salinitas 20‰ Zn konsentrasi 1,5 ppm dengan perlakuan salinitas 20‰ Zn konsentrasi 2 ppm. Peningkatan juga terjadi pada perlakuan salinitas 25‰ Zn konsentrasi 1,5 ppm dengan perlakuan salinitas 25‰ Zn konsentrasi 2 ppm. Dimana nilai tertinggi terdapat pada waktu 12 jam yakni 0,84 mg/g.

4.2 Pembahasan

4.2.1. Parameter Kualitas Perairan

Pada pengamatan parameter fisika dan kimia yaitu suhu, kecerahan, pH dan salinitas secara keseluruhan masih menunjukkan kondisi yang memungkinkan untuk kerang darah melakukan proses-proses biologis dalam hidupnya, baik untuk pertumbuhan maupun untuk

kebutuhan reproduksi. Suhu air selama pengamatan masih menunjukkan kisaran yang normal bagi perkembangan kerang darah. Hal ini sesuai dengan persyaratan yang dikeluarkan oleh MENKLH (1988) yang mengatakan bahwa untuk keperluan budidaya kerang darah disarankan agar suhu perairan ada dalam kisaran 26 – 32 °C.

Nilai suhu yang diperoleh adalah 29 °C, nilai ini masih dapat mendukung kehidupan organism air khususnya bivalve. Hal ini sesuai dengan pendapat Laode (1991) yang menyatakan bahwa suhu yang baik untuk pertumbuhan organisme laut berkisar 26 – 33 °C dan juga ditetapkan dalam Kep. No. 2/MENKLH/1/1988 yaitu suhu berkisar antara 27 – 32 °C. sedangkan nilai pH yang diperoleh adalah 8. Menurut Romimahtarto dalam Syahfitri (2005) menyatakan pH 6 – 9 merupakan kisaran pH yang dapat ditolerir bagi organism laut. Kisaran pH yang masih diinginkan bagi organism laut untuk hidup adalah 6,5 – 8,5.

Parameter kualitas perairan dapat mempengaruhi kadar logam berat pada perairan. Hal ini diregaskan oleh Soemodihardjo *et al.*, (1987) yang menyatakan bahwa suhu, salinitas, kecepatan arus dan pH dapat mempengaruhi kandungan logam berat dalam suatu perairan.

Logam berat yang masuk ke dalam suatu perairan, baik di sungai ataupun dilaut, akan dipindahkan dari badan air melalui tiga proses, yaitu pengendapan, adsorbs dan adsorpsi oleh organism perairan (Bryan 1984). Logam-logam dalam lingkungan perairan umumnya berada dalam bentuk ion-ion seperti ion-ion bebas, pasangan ion organic, ion-ion kompleks dan bentuk-bentuk ion lainnya (Palar, 1994).

4.2.2. Akumulasi Logam Berat Pb dan Zn Pada Kerang Darah

Hasil penelitian terlihat bahwa konsentrasi Pb semakin bertambah pada tubuh kerang darah walaupun pada 6 jam kedua mengalami penurunan konsentrasi. Akumulasi logam Pb selama waktu penelitian (12 jam), pada masing-masing media uji konsentrasi Pb yang berbeda, secara umum mengalami penambahan pada jam ke-12. Penambahan ini terjadi karena aktivitas kerang darah dalam menyerap atau mengakumulasi logam Pb selain dari konsentrasi Pb yang sudah ada pada air laut ditambah dengan penambahan konsentrasi Pb media.

Kapasitas akumulasi Pb pada kerang darah mengalami peningkatan pada rentang waktu 12 jam penelitian dan menurun pada 6 jam awal penelitian. Hal ini sesuai dengan Jorgensen (1990), *filter feeding* pada bivalva merupakan proses otomatis, penahanan bahan partikulat bergantung dari kapasitas pompa dan konsentrasi makanan tersuspensi (foof suspended) di kolom air. Bahan organic pada kolom air yang terdapat pada rentang waktu 12 jam telah dimanfaatkan.

Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa kapasitas akumulasi Pb dan Zn pada kerang darah menurun pada 6 jam dan mengalami kenaikan pada 12 jam. Sutamihardja (*dalam* Rustandi, 1993) menyatakan bahwa logam berat yang telah masuk dalam tubuh organisme akan mengalami akumulasi. Semakin lama hidup organisme, maka logam berat yang akan diserap akan semakin besar. Kemudian Renaud, Wong dan Smith (*dalam* Anonimus, 1997) menambahkan bahwa umumnya konsentrasi yang lebih tinggi pada moluska mengikuti ketidakmampuannya mengatur logam dengan umurnya.

Faktor lain yang mempengaruhi kandungan logam berat pada kerang darah adalah salinitas, hadirnya senyawa-senyawa kimia lainnya, temperature, dan pH. Seperti yang dikemukakan Darmono (1995) bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi laju absorpsi logam dari air kedalam organisme yaitu kadar garam (air laut), alkalinitas (air tawar), hadirnya senyawa kimia lainnya, temperatur, pH, dan besar atau kecilnya organisme tersebut. Disamping itu

kondisi stress fisiologik organisme sangat berpengaruh terhadap absorpsi logam dan air. Kondisi ini menyebabkan terjadinya kenaikan absorpsi logam.

Hasil uji statistik dengan analisa variansi untuk akumulasi logam berat Pb dan Zn pada kerang darah pada salinitas yang berbeda, menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi Pb media dan salinitas tidak memiliki pengaruh terhadap akumulasi Pb pada kerang darah, dimana $\text{Sig} > 0,05$. Sementara pada perlakuan penambahan konsentrasi Zn media memiliki pengaruh atau berbeda sangat nyata dimana $\text{Sig} < 0,01$ yang diperlukan uji lanjut untuk melihat letak perbedaannya (Lampiran 2).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Akumulasi logam Pb dan Zn pada Kerang Darah ini dapat diketahui bahwa Kerang tersebut tidak merespon logam berat yang terakumulasi di dalam tubuhnya pada salinitas yang berbeda. Evaluasi kemampuan akumulasi Kerang Darah (*Anadara granosa*) terhadap logam Pb mengalami fluktuasi. Sedangkan logam Zn menunjukkan respon yang cukup tinggi dalam proses akumulasi logam berat pada Kerang Darah.

Konsentrasi Pb pada perlakuan salinitas 20 ppm yang tertinggi terdapat pada ulangan kedua dengan konsentrasi 0,05 ppm yakni sebesar 0,036 mg/g. Sedangkan data terendah terdapat pada ulangan pertama juga dengan konsentrasi 0,05 ppm sebesar 0,0027 mg/g. Sementara konsentrasi Zn pada perlakuan salinitas 20 ppm yang tertinggi terdapat pada ulangan kedua dengan konsentrasi 2 ppm yakni sebesar 0,86 mg/g. Sedangkan konsentrasi Zn terendah terdapat pada ulangan kedua dengan konsentrasi 1,5 ppm sebesar 0,38 mg/g.

Kualitas perairan pada masing-masing stasiun penelitian tidak terdapat perbedaan yang begitu jauh. Namun, kualitas perairan yang terdapat di lokasi penelitian merupakan kualitas perairan yang mendukung untuk kehidupan kerang darah. Suhu awal pada penelitian ini adalah 29°C dan suhu akhir adalah 28°C .

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi Pb tidak berbeda nyata terhadap kapasitas akumulasi kerang darah (*Anadara granosa*). Dimana, pada perlakuan penambahan konsentrasi 0,10 ppm dan 0,05 ppm diperoleh $\text{Sig} > 0,502$. Pada perlakuan penambahan konsentrasi Zn memiliki pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kapasitas akumulasi kerang darah. Dimana, pada perlakuan penambahan konsentrasi 1,5 ppm dan 2 ppm diperoleh $\text{Sig} < 0,05$. Perlakuan salinitas tidak berbeda nyata terhadap kapasitas akumulasi kerang darah. Dimana, pada perlakuan salinitas 20‰ dan 25‰ diperoleh $\text{Sig} 0,786$ dan $0,833$ yang artinya tidak memiliki pengaruh terhadap akumulasi Pb dan Zn pada kerang darah atau $\text{Sig} > 0,05$.

5.2. Saran

Penelitian ini hanya bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan kerang (*Anadara Granosa*) untuk mengakumulasi Logam Pb dan Zn dengan ukuran (3,5 cm) dalam waktu 12 jam. Disarankan untuk penelitian selanjutnya mengevaluasi kemampuan akumulasi Logam Pb dan Zn dengan berbagai ukuran dan waktu yang lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1997. Abstract Book Trace Metals in The Aquatic Environment Fourth International Conference, 19-23 May 1997, University Kebangsaan Malaysia, Kuala Lumpur. 121 + ix p.
- Amnan, M. 1994. Evaluasi kandungan logam berat Hg dan Pb pada kerang *Polymesoda sp.* pada ekosistem sungai di kawasan industri (studi kasus sungai Donan, Cilacap). Post Graduate Program. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Barchan, V. S. H., E. F. Kovnatsky and M. S. Smetannikova. 1998. Water, Air and Soil Pollution. 173-195 p.
- Barnes, R. D. Dan Hughes, R. N. 1982. An Introduction to Marine Ekology Balackweel Scientific Publication. London. hlm: 72-110
- Birowo, S., 1991. Pengantar Oseanografi. Hal 123-142. *Dalam* D. H. Kunarso dan Ruyitno (eds) : Status Pencemaran Laut di Indonesia dan Teknik Pemantauannya. PPPO-LIPI. Jakarta. 150 halaman.
- Bryan, G. W., 1984. Pollution Due to Heavy Metal and Their Compounds, pp. 1289 – 1431, *In* : O. KINNE (ed.), *Marine Ecology*. Vol 5 John Willey and Sons Ltd, London.
- Dahuri, R., J. Rais, S. P. Ginting dan M. J. Sitepu, 1996. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. Pradnya Paramitha. Jakarta. 305 halaman.
- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut. Penerbit Gramedia. Jakarta.
- Darmono, 1995. Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup. 111, 131-134. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Darmono, 2001. Lingkungan Hidup dan Pencemaran. Hubungan dengan Toksikologi Senyawa Logam. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 167 hal.
- Djuaningsih, N., A. K. Benito, H. Salim, 1982. Aspek Toksikologi Lingkungan, Laporan Analisis Dampak Lingkungan, Lembaga Ekologi Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Hasim, 2003. Menanam Rumput, Memanen Sntibiotik. Jakarta: Kompas No.127. Tahun ke-39.
- Hutagalung, H. P., 1991. Pencemaran Laut Oleh Logam Berat dalam Status Pencemaran Laut di Indonesia dan Teknik Pemantauan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanografi-LIPI, Jakarta.
- Hutagalung, H. P., 1997. Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI. Jakarta: X + 182 hal.
- Jorgensen, B. C., 1990. Bivalva Filter Feeding: Hidrodinamics, Bioenergetics, Physiologi and Ecology. Oslen and Oslen, Helstedvej 10, DK-3480 Frensborg, Denmark.

- Maha, E. S., 2006. Akumulasi Logam Pb (timbal) Pada Sipetang (*Pharus* sp). Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau, Pekanbaru.
- MENKLH, 1988. Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan, Nomor. Kep-02/MENKLH/I/Tahun 1988. Sekretariat Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan. Jakarta. 51 hal.
- Nontji, A. 1986. Rencana Pembangunan Puslitbang Limnologi. LIPI Pada Prosiding Expose Limnologi dan Pembangunan. Bogor.
- Nontji, J. W., 1993. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta. 367 halaman.
- Odum, H. T., 1994. Ecological and General Systems, an Introduction to Systems Ecological (University Press of Colorado, Niwot, CO) 644 pp. Revised edition of Systems Ecology.
- Palar, H. 1994. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Rineka Cipta, Jakarta. 152 halaman.
- Rai, L. L., J. P. Gaur and H. D. Kumar, 1981. Phycology and Heavy Metal Pollution. In Biological Review of The Phycology Society. Cambridge University Press, London.
- Rustandi, Y. 1993. Status Pencemaran Logam Berat di Perairan Tanjung Periuk. Jakarta. Skripsi Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 89 hal.
- Saeni, S. M., 1997. Penentuan Tingkat Pencemaran Dengan Analisis Rambut. Orasi Ilmiah Institut Pertanian Bogor. Bogor. 45 hal.
- Soemodihardjo, S., S. Surtipanti dan L. Thamzil. 1980. Studi Kandungan Logam Berat Hg, Pb dan Cr dalam Beberapa Jenis Hasil Laut Segar. *Majalah BATAN*, 14 (1) : 2-8.
- Soesanto, A. 1982. Komunikasi Massa I. Bandung: Bina Cipta.
- Supriharyono. 2006. Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut tropis. USU Press.
- Sutedja, D., 1993. Distribusi Suhu, Salinitas dan Oksigen Terlarut di Laut Arafura Selatan pada bulan November 1992. Skripsi. 60 halaman (tidak diterbitkan).
- Thoha, M. 1991. Beberapa Aspek Kebijakan Birokrasi. Widya Mandala. Jogjakarta.
- Tobing, L. M., 2008. Kapasitas Penyerapan Timbal (Pb) dalam fase cairan oleh Sipetang (*Pharella acutidens*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Weisz, P. B. 1973. The Simon & Schuster Pocket Guide to Shells of the World. Simon & Schuster Inc. New York. hlm: 171-174.
- Widle, E. W., and J. R. Benneman, 1993. Biotechnology. P781-812.